РУКОВОДСТВО ПО РЕМОНТУ КОПИРОВАЛЬНЫХ МАШИН

(Продолжение. Начало в РЭТ №2, 2004 г.)

Jim Intravia (Service manual),
перевод с английского **Михаила Солдатова** (г. Йошкар-Ола)

ГЛАВНАЯ ПЛАТА. ТИПОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

Главное, что Вы должны помнить, если предполагаете, что причина неисправности кроется в главной плате – это то, что в подобном предположении существует большая вероятность ошибки! Даже если вы уверены, что проблема в главной плате, не исключено, что Вы все равно ошибаетесь. Дело в том, что **главная плата почти никогда не выходит из строя**. Несмотря на это, часто приходится сталкиваться с подобным неверным диагнозом. На самом деле, то, что похоже на проблему с главной платой, может произойти из-за переключателя, датчика, пружинной муфты, обломанного провода, плохого соединения и т.д. Во многих случаях замена главной платы действительно решает проблему, но почему это происходит? Возможно, проблема (например, код ошибки) просто была зафиксирована главной платой. В этом случае правильным решением будет не замена платы, а сброс кода ошибки или повторная инициализация машины. В некоторых случаях причиной неправильной работы платы могут быть низкое напряжение батареи, бросок напряжения в электросети, потеря памяти, плохое заземление, статическое электричество или что-то еще. Когда это случается, мы обычно не знаем, в чем именно проблема, и поэтому говорим, что все произошло из-за проблем в главной плате.

Рекомендуемые методы устранения неисправностей

При работе на различных машинах мне приходилось использовать различные приемы, которые нередко оказывались очень действенными. Расскажу о тех, которые помогают наиболее эффективно.

1. Уточните, имеется ли возможность осуществить процедуру сброса. Очень вероятно, что это решит проблему. Иногда подобная процедура описана как «инициализация» на рабочей панели машины. Иногда на плате имеются контрольные точки или штыри, которые нужно замкнуть.

2. Отключите все разъемы от главной платы при отключенной машине и вынутой из сети вилке питания. Подождите около 30 секунд, подсоедините все на место и проверьте работу машины.

3. **Выньте вилку из розетки** и замкните контакты металлическим инструментом. Необходимо замкнуть все три контакта. Сначала сделайте это, когда выключатель питания находится во включенном положении, а затем – когда он находится в выключенном положении. Помните, что машина должна быть отключена от электросети! Если машина подключается к электросети через фильтр или другое устройство, его также необходимо отсоединить.

4. Если ничего не помогает, и вы уже практически уверены, что главную плату придется менять, можете предварительно попробовать еще одно средство устранить вкравшуюся ошибку. Правда, предупреждаем: если оно сработает, то Вам прибавится работы по повторной настройке машины, хотя у Вас появится шанс сэкономить деньги и не приобретать новую главную плату, которая стоит очень дорого.

Найдите батарейку, которая обычно установлена на главной плате. Выньте вилку электропитания из розетки. Замкните два полюса батарейки и держите замкнутыми 5…10 секунд. В результате ваших действий все, что было запрограммировано на главной плате, будет стерто, в том числе и код искомой ошибки. Однако, при этом также будут потеряны многие настройки. Например, если машина хранит счетчик периодического техобслуживания, общее количество копий и т.д., все это будет стерто. Также могут измениться регулировка регистрации, калибровка тонера, скорость сканирования. Если Вам повезет, то эти настройки вернутся к заводским установкам, но они могут измениться и случайным образом. Кроме того, если заводской установкой является дюймовая система, а Вы используете метрическую, то лампа засветки в последующем может включаться в неподходящие моменты, приводя к засветке участка копии с изображением. Полагаю, что могут быть и более серьезные проблемы. Поэтому хорошо подумайте прежде, чем использовать этот метод.

Если Вы сделали описанный выше сброс, и машина работает (возможно потому, что вы решили попутно настоящую проблему), попробуйте осторожно поработать на разных режимах. Вам нужно убедиться в правильности команд, которые выдает главная плата. Вот некоторые вещи, которые могут происходить в результате нового «инициирования», проведенного вышеописанным образом:

- подача бумаги в неподходящее время;
- нарушение регулировки экспонирования;
- изменение напряжение смещения;
- некорректный выбор цвета;
- сбой с метрической системы на дюймовую и наоборот;
- неверный выбор кассеты или масштабирования;
- неправильный подсчет количества копий;
- избыток или недостаток тонера;
- неточная регулировка регистрации;

• неправильный размер поля по переднему краю.

5. Если вы испробовали все вышеперечисленное, дважды все перепроверили, и все еще уверены, что вам нужна новая плата – поменяйте ее. Но сделайте предварительный подсчет. Сколько стоит новая плата? Если около 50 долларов, то это еще приемлемо. Но в некоторых машинах стоимость платы может доходить до 500 долларов. Время на ее доставку может занимать от четырех дней до трех недель, а машина при этом будет простаивать. Подумайте, быть может, у вас есть еще заказчик с подобной машиной. Объясните ему ситуацию и дипломатично попросите разрешить проверить снятую плату на его машине. Не исключено, что на другой машине плата заработает, а значит, она исправна и проблемы совершенно в ином. Тогда Вы сможете сэкономить деньги первого заказчика, не истратив их на покупку новой платы. Безусловно, ситуации, когда проблема именно в главной плате, не исключены, но все же очень маловероятны, и Вы не можете до конца быть уверены в ее неисправности, пока не отремонтируете поломанную машину.

Как проверить исправность главной платы

Чтобы проверить плату, надо иметь электрическую схему и уметь ее читать. В некоторых платах, даже при наличии схемы, неисправность вычислить практически невозможно. Это платы с пленочной технологией изготовления. Микросхемы и другие компоненты монтируются так, что Вам никак не удастся измерить напряжение или сосчитать количество ножек. Такие платы нужно ремонтировать на специальных автоматизированных промышленных установках. Иногда при изготовлении платы руки мастера ее даже не касаются. Кроме того, сигналы имеют сложную форму и различную частоту. Так что измерение их напряжения мало что даст. Разные сигналы могут проходить через одни и те же соединения в разное время для разных целей. Тут нужен осциллограф и более подробное описание, которого нет в электрической схеме. Кроме того, импульс может посылаться на контакт в определенный момент, который также невозможно вычислить с помощью обычной аппаратуры.

Но предположим, что мы имеем дело со старой машиной, примерно около 1985 года выпуска. Предположим, что неисправность состоит в том, что не подается бумага. Вы проверили все компоненты в узле подачи. Пружина на муфте подачи в хорошем состоянии, а вот соленоид не срабатывает, хотя его и не заклинило. Впрочем, если Вы вручную приводите в действие соленоид, привод срабатывает. Но Вы обнаружили, что на всех контактах соленоида относительно корпуса все время присутствует напряжение 24 В. Это говорит о том, что сигнал (заземление) на соленоид не поступает. Прежде, чем обратиться к главной плате, проверьте провода, идущие к соленоиду. Вы можете воспользоваться электрической схемой или отследить состояние проводов глазами и пальцами. Иногда покачивание контактов, их очистка или передергивание может решить проблему. Наконец, если уже совсем ничего не помогает, переходите к главной плате. Найдите контакт, с которого поступает сигнал. Подключите отрицательный провод Вашего вольтметра к корпусу машины и положительный к контакту разъема. Разъем в это время должен оставаться подсоединенным, потому что другие сигналы идут через другие контакты разъема и, если его отсоединить, машина не будет работать. Кроме того, в некоторых случаях машина может выйти из строя, если на ней работать при отключенном разъеме. Теперь запустите машину и посмотрите, что покажет Ваш прибор. Возможно, он покажет 24 В и падение напряжения до нуля при поступлении сигнала подачи бумаги. Падение напряжения может произойти только на долю секунды, так что вольтметр может не успеть его измерить. Но изменение напряжения он все же покажет. В этом случае будьте уверены, что главная плата исправна, скорее всего проблема находится между платой и соленоидом. И только если напряжение не меняется, Вы можете согласиться с тем, что главная плата неисправна.

Но даже теперь, перед тем как принять решение сделайте следующее: проверьте еще раз, тот ли контакт вы замеряли. Если хотите убедиться точнее, найдите узел, который точно работает (например, лампу экспонирования). Найдите контакт, который ею управляет, и сделайте такую же проверку. Если показания вольтметра прыгают, значит Вы производите измерения правильно. Если показания вольтметра не меняются, Вы делаете что-то неверно. После того, как Вы убедились, что делаете все безошибочно, и с контакта действительно не поступает сигнал подачи бумаги, попробуйте следующее. Очень осторожно, используя провод с наконечниками от вольтметра, замкните сигнальный контакт на корпус. Если на плате имеется контакт с обозначением заземления, можно использовать его. Если нет, используйте корпус машины. Замкните контакт только на долю секунды и внимательно прислушайтесь к тому, как поведет себя тестируемый компонент. Если он щелкнет или дернется, то Вы будете знать точно, что провод от платы до компонента в порядке и, видимо, сам компонент тоже в порядке. Теперь Вы еще более уверились в том, что плата неисправна.

Если Вы хотите сделать еще один шаг вперед, посмотрите на электрическую схему, найдите микросхему, с которой должен поступать сигнал, и найдите нужную ножку. Подключите вольтметр между ножкой и заземлением. Нажмите кнопку "Старт". Если вольтметр показывает какое-то изменение, значит, в этой точке есть сигнал. Возможно, напряжение меняется с 5 до 10 В. Возможно, с 6 В до нуля. Но, главное, изменение напряжения говорит о наличии сигнала.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Вероятно, больше плат было выведено из строя сервисными инженерами, чем самими машинами. Подобная работа может принести больше проблем, чем пользы. Например, если Вы случайно замкнете на землю питание 24 В, будет выведен из строя источник напряжения. Если повезет, то просто сгорит предохранитель. Сервисные инженеры часто трогают не то, что нужно, когда начинают так подробно копаться в машине. Не расстраивайтесь. Я видел такое и в машинах, установленных у заказчиков, и в учеб-

ных классах. Помните, что сегодня я описал очень простую проблему. Неисправности, возникающие случайно или связанные с синхронизацией, практически невозможно вычислить таким способом. И помните, что я сказал в самом начале. Если Вы предполагаете, что проблема в главной плате, то очень вероятно, что Вы ошибаетесь !

ПЛАТА ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

Гораздо проще вычислить неисправность в плате источника питания, чем в главной плате. В основном, я имею ввиду плату питания постоянного тока. Эта плата получает на вход напряжение 220 В из электросети и выдает несколько постоянных напряжений для работы машины. Часто на плате устанавливают плавкий предохранитель. Если у машины не включается питание, весьма вероятно, что вышла из строя плата питания.

Определить неисправность относительно несложно.

1. Найдите плату. Обычно ее можно опознать по подходящим к ней толстым проводам. Также на ней будут небольшие разъемы с более тонкими проводами. На плате обычно стоят крупные компоненты, такие как конденсаторы, трансформаторы, радиаторы. Могут стоять несколько микросхем, но их может и не быть.

2. После «опознания» посмотрите, есть ли на плате плавкий предохранитель. Если есть, отключите машину, снимите предохранитель и проверьте его. Если предохранитель перегорел, замените его на новый, точно такой же.

3.Удостоверьтесь, что все правильно подсоединено, выключите тумблер питания машины и затем вставьте вилку в розетку.

4. Включите питание. Если предохранитель перегорает (иногда с яркой вспышкой, режущей глаза), то скорее всего плата неисправна, но не торопитесь ставить окончательный диагноз.

5. Снова отключите машину и снова поменяйте предохранитель. Отсоедините от платы все за исключением проводов электропитания (соединитель с проводами, подающими напряжение 220 В).

6. Повторите процедуру с подключением и включением питания. Если предохранитель снова перегорает, плата определенно неисправна. Если предохранитель не перегорает, то значит, что какой-то другой компонент в машине имеет замыкание. Именно из-за него перегорает предохранитель, и именно его и надо будет искать.

Что делать, если предохранитель был исправен, а питания все равно нет? Возьмите вольтметр. Установите предел для измерения переменного напряжения 220 В. При подключенной машине измерьте напряжение между проводами, подающими питание на плату. Если напряжения нет, проблема возникла где-то до платы, и виноваты провод, главный предохранитель, прерыватель цепи и т.д. Но предположим, что напряжение питания есть. Теперь снимите щупы вольтметра. Переключите вольтметр на измерение постоянного напряжения величиной около 38 В (поставьте предел измерения на 100 или 200 В). Подсоедините щуп заземления (–) к корпусу и начните проверять напряжение на контактах разъемов, к которым подсоединены более тонкие провода. Хорошо известно (даже если у Вас нет схемы), что с платы должны выходить постоянные напряжения. Если плата исправна, Вы вероятно найдете три или четыре разных напряжения: 24 Вольта (для соленоидов и двигателей), 10…12 В для дисплея и фотопрерывателей, 5…7 В для сигналов, и возможно 36…38 В для высоковольтного трансформатора и триаков. Если Вы не нашли хотя бы два напряжения из списка, то существует большая вероятность, что плата неисправна.

СЕРВИСНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Руководство по сервисному обслуживанию

Обычно сервисное руководство дает пошаговые инструкции для каждой процедуры регулировки или разборки, сопровождаемые иллюстрациями. Однако, вы можете что-то и не найти. Помните, что производитель пишет руководство одновременно с конструированием машины, и впоследствии оно обычно не обновляется и не переписывается. Время идет, и с машиной может происходить нечто, о чем конструктор и не помышлял. В результате, именно те регулировки и процедуры, которые нужны сервисному инженеру, не описываются. В то же время, могут иметься детальные описания процедур, которые никогда не понадобятся или могут быть легко сделаны и без такого описания.

Учтите, что руководства от производителей не учитывают сходство близких моделей. Например, при выпуске машины публикуется руководство. Год спустя выпускается другая модель, почти идентичная предыдущей. Производитель может выпустить новое сервисное руководство, в котором 95 % информации будет повторяться из предыдущего. Однако оставшиеся 5 % информации могут иметь решающее значение. Вам придется хранить два руководства, хотя реально нужно только одно руководство и небольшое дополнение к нему.

Может быть и противоположная ситуация – к новой машине руководство не прилагается. Или производитель выпускает дополнение, в котором он постоянно ссылается на старое руководство. Например, Вы идете на страницу где должна быть описана калибровка девелопера, и находите вместо описания ссылку на старое руководство, которого у Вас нет. В обоих случаях сервисный инженер будет не очень рад. Лучше всего, если производитель выпускает несколько похожих машин и к ним одно руководство, в котором описываются все отличия.

Также имейте ввиду, что многие проблемы, встречающиеся в реальной жизни, не описаны в руководстве. Там обычно описываются рутинные операции типа замены изношенных подшипников или порванных коротронов. Если проблема встречается часто (например, в одной машине из пятидесяти), производитель исследует проблему и выпускает сервисный бюллетень с описанием ремонта, а порой и набор для ремонта или модифицированные запчасти. Но тогда эта информация не содержится в сервисном руководстве.

Вот краткое описание разных сервисных руководств.

1. **Canon:** Обычно имеется три книжки на каждую машину. Сервисное руководство, каталог запчастей и сервисный справочник. В сервисном руководстве дается вся теория, описание работы, регулировки, процедуры разборки, рекомендации по периодическому техобслуживанию. В сервисный справочник включены регулировки и некоторые процедуры разборки. Каталог запчастей – это отдельная книга.

2. **Gestetner:** Их сервисные руководства и каталоги запчастей идентичны с книжками Mita, за исключением косметических панелей.

3. **Konica:** Обычно для каждой машины выпускается одно руководство и один каталог запчастей. Если на базе одной машины выпускаются новые машины, публикуется новое руководство, которое покрывает все машины. Это же относится и к каталогам запчастей. Также Konica публикует «Краткое руководство», в котором описываются диагностика, коды проверки и регулировка для конкретной модели. Это очень полезно. Однако, не все так хорошо. Иногда это просто копии листов, взятых из сервисного руководства, и нужная последовательность изложения в них нарушена.

4. **Minolta:** Книжки этой фирмы довольно непредсказуемы. В одном случае, это может быть сервисное руководство и каталог запчастей. В другом случае, это будет два или три сервисных руководства (называемые сервис, регулировка, сервис номер два и т.д.). Трудно понять, что именно выпускается для конкретной машины. Иногда это может быть просто публикация на одной или двух страничках.

5. **Mita:** Всегда имеется одна или две книжки. Это будут сервисное руководство вместе с каталогом запчастей или отдельно руководство и отдельно каталог. Сервисное руководство включает всю нужную информацию, кроме информации о запчастях. Для некоторых старых машин Mita каталоги запчастей публиковались только на карточках-микрофишах.

6. **Ricoh:** Обычно для этих машин выпускается полное сервисное руководство, включающее каталог запчастей.

7. **Selex:** Выпускались фирмой Canon. Руководства и каталоги запчастей вероятно такие же.

8. **Sharp**: Обычно имеется сервисное руководство, в котором может быть раздел с электрическими схемами, или электрические схемы могут быть в отдельной книжке. К машине может прилагаться руководство по регулировке. Каталог запчастей выпускается отдельной книжкой.

9. **Toshiba:** Имеющееся превосходит ожидаемое, поскольку существует четыре руководства на машину. Пока Вы во всех книжках разберетесь, можно с ума сойти. Книжки называются примерно так: «Сервисное руководство. Механическая и электрическая части» (здесь же содержатся коды диагностики и тестирования), «Сервисное руководство. Порядок техобслуживания», «Сервисное руководство. Сервисные данные», «Техобслуживание». Каталог запчастей поставляется как отдельная книжка.

10. **Xerox:** Каталог запчастей иногда находится в одной книжке с руководством, иногда отдельно. Также, примерно через год после начала производства машины, выпускается книжка с описанием частых ремонтных процедур, модификаций и т.д. Персональные копировальные машины Xerox аналогичны машинам, выпускаемым фирмой Sharp, но имеют другие каталожные номера запчастей.

Каталог запчастей. поиск номера по каталогу

Это не так просто, как кажется. Очень похожие модели могут иметь разные номера запчастей. Иногда это просто косметика – например, две одинаковые машины имеют крышки разного цвета. Иногда запчасть может входить с состав узла и поставляться только с ним. С другой стороны, иногда требуется целый узел, но его можно заказать только по частям. Самое неприятное может случиться, если Вы закажете маленькую детальку, а производитель автоматически пошлет Вам узел, в который она входит. Разумеется, за более высокую цену. Каталог может содержать список запчастей, поставляемых по всему миру. Например, если Вам потребуется двигатель, придется выбирать из списка, содержащего шесть или семь позиций. К счастью, если Вы закажете неверный номер, скорее всего Вы его не получите. Поставщики в Вашей стране держат запчасти только для Вашей страны. Они скажут, что номер детали неверен, или сразу дадут деталь с верным номером.

Поиск запчастей может превратиться в настоящее приключение. Если вы не можете найти запчасть на рисунке, посмотрите в списке, хотя при этом можно заработать настоящую головную боль. Если Вы знаете, как называется запчасть, ищите по названию, но хорошенько при этом подумайте. Вы можете искать термовыключатель, а он будет под названием термостат. Шестеренка может быть названа шпулькой. Панели могут быть названы крышками. Там могут быть слова, которые Вы никогда раньше не встречали. Могут быть и ошибки в написании. Например, «вал регистрации» в каталоге Sharp может быть назван как «weight roller» («массивный валик», явная опечатка в каталоге – прим. перев.) или как «wait roller» («ждущий валик»). Нельзя недооценивать этих парней. Иногда номер нужной запчасти находится совершенно не в том разделе, где Вы предполагали его найти. После того, как запчасть Вы все-таки найдете, возможно станет понятной логика того, кто ее туда засунул. Но это никак не поможет в изначальном поиске. Иногда запчасти могут находиться в отдельном разделе «другие запчасти»

Электрические схемы

Иногда они прилагаются к сервисным руководствам от производителей, но могут и не прилагаться. Иногда на схемах есть номера проводов и обозначение их цветовой маркировки, но их может и не быть. Мы не будем останавливаться подробно на электрических схемах, поскольку они отличаются у разных производителей. Я выскажу свое личное мнение, хотя, возможно, некоторые сервисные инженеры и не согласятся со мной. Вам практически никогда не потребуется электрическая схема для ремонта копировальной машины. Почти все проблемы относятся к механическим. Если проблема в печатной плате, то все что нужно – это вычислить

неисправную плату. Затем Вы снимаете ее и тестируете на другой машине или заменяете на другую. Чтобы ремонтировать печатные платы, надо хорошо знать электронику. Электрические схемы обычно не разъясняют работу печатных плат. Для чтения электрической схемы надо привыкнуть к стилю ее оформления, присущему данному производителю, а разные производители могут использовать порой разные символы.

Временные диаграммы

Временные диаграммы используются редко и обычно включены в сервисные руководства от производителя. Они могут быть очень полезны. Диаграмма представляет из себя последовательность параллельных линий. Перпендикулярно к этим линиям идут другие линии, обозначающие конкретные события (например, момент подачи бумаги или срабатывание переключателя). Когда событие произойдет, временная линия покажет изменение состояния. Проследив за временной линией, вы можете увидеть, что должно произойти впоследствии. Например, вы смотрите на линию и видите, что сканер не начнет работу, пока не произойдет подача бумаги. Таким образом проблема, на первый взгляд связанная со сканером, в действительности будет связана с подачей бумаги.

Бюллетени

Производители и некоторые поставщики запчастей выпускают справочные бюллетени. Обычно в них описывается решение проблем, которые не предполагались при выпуске машины. Могут быть бюллетени, описывающие конкретную процедуру или новые номера запчастей. Иногда выпускается сводный список бюллетеней с кратким описанием каждого отдельного бюллетеня. Некоторые дилеры очень внимательно отслеживают все бюллетени. Они сразу скажут, в каком из них было описание конкретной проблемы для конкретной машины. Другие дилеры просто подшивают бюллетени в папку и не делают никаких пометок для поиска. Некоторые менеджеры попросту выбрасывают бюллетени, даже не читая. Бывают ситуации, когда Вы безуспешно пытаетесь решить проблему с машиной, а нужный бюллетень мог бы помочь Вам сэкономить несколько часов работы. Есть и другая сторона медали. Иногда бюллетень может быть своего рода экспериментом. Вы выполните описанную процедуру для решения проблемы, а через месяц выйдет новый бюллетень с другой процедурой решения этой же проблемы. Некоторые производители классифицируют бюллетени по моделям машин. Некоторые – по порядку выпуска. Некоторые – по номерам запчастей. Но затем, через четыре-пять лет они меняют эту систему, а вам приходится приспосабливаться к их новой системе. Люди, которые вводят новую систему могут даже не подумать о том, как Вы сохраняли и упорядочивали бюллетени за последние десять лет!

Продолжение следует.